

PAT-NO: JP02002178169A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002178169 A

TITLE: STRUCTURE FOR TRANSPORT VEHICLE AND  
ITS METHOD OF  
MANUFACTURE

PUBN-DATE: June 25, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMOTO, KOICHI

SASABE, SEIJI

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KOBE STEEL LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP2000379942

APPL-DATE: December 14, 2000

INT-CL (IPC): B23K020/12, B61D017/00 , B61D017/04 ,  
F16F015/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transport vehicle structure and its manufacturing method that can improve damping performance.

SOLUTION: A damping resin material 17 is attached to the inside surface of vertical ribs 13 as well as to one surface of each inclined rib 14. The damping resin material 17 is made of an asphalt based resin, for example. Then, the connecting parts 16, 15 of hollow shapes 11a, 11b respectively are connected mutually, with the side faces along the lines of

each other, and  
their superimposed connecting parts 15, 16 are tack welded.  
As the tack  
welding method, there is a mechanical joining method using a  
self-drilling  
rivet or mechanical clinching, etc., or a welding method such  
as resistance  
spot welding, among others. Subsequently, friction stir  
welding(FSW) is  
performed on the connecting parts.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開2002-178169

(P2002-178169A)

(43) 公開日 平成14年6月25日 (2002. 6. 25)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 20/12	3 1 0	B 2 3 K 20/12	3 1 0 3 J 0 4 8
			G 4 E 0 6 7
B 6 1 D 17/00		B 6 1 D 17/00	C
17/04		17/04	
F 1 6 F 15/02		F 1 6 F 15/02	Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-379942(P2000-379942)

(22) 出願日 平成12年12月14日 (2000. 12. 14)

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町二丁目10番26号

(72) 発明者 松本 公一

神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内

(72) 発明者 笹部 誠二

神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内

(74) 代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

Fターム (参考) 3J048 AA06 AC03 BD01 EA36

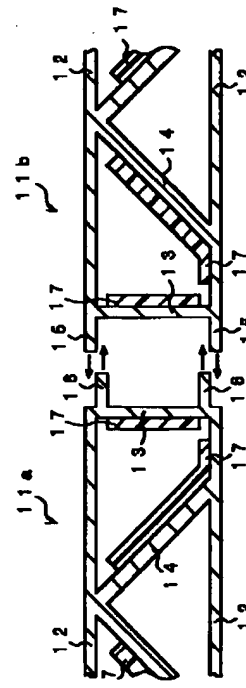
4E067 AA05 BC00 EA00 EC03

(54) 【発明の名称】 輸送機用構造体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 制振性能を向上させることができる輸送機用構造体及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 各傾斜リブ14の1面だけでなく、垂直リブ13の内面にも制振樹脂材17を貼付する。制振樹脂材17は、例えばアスファルト系の樹脂製である。次いで、中空型材11aの連結部16と中空型材11bの連結部15とをそれらの側面を互いに倣わせて連結し、重なり合った両連結部15及び16を仮止めする。この仮止め方法としては、自己穿孔型リベット若しくはメカニカルクリンチング等を使用して機械的に接合する方法又は抵抗スポット溶接等の溶接により行う方法等がある。その後、この連結部分に摩擦攪拌接合 (FSW) を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の形材と、アルミニウム又はアルミニウム合金からなり前記第1の形材に摩擦撓拌接合された第2の形材と、前記第1及び第2の形材の1又は2以上の箇所に貼付された制振樹脂材と、を有することを特徴とする輸送機用構造体。

【請求項2】 アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1及び第2の形材の1又は2以上の箇所に制振樹脂材を貼付する工程と、前記第1の形材と前記第2の形材とを摩擦撓拌接合する工程と、を有することを特徴とする輸送機用構造体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は鉄道車両等に使される輸送機用構造体及びその溶接方法に関し、特に、アルミニウム又はアルミニウム合金板材に制振樹脂材が貼付された制振形材を備えた輸送機用構造体及びその溶接方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近時、鉄道分野において、高速化に対する要求がより一層高まっており、試験車両の製作及び試験運転等が開始されている。このような走行速度の高速化に対する要求を満足するために、車両構体（台枠及び骨組外板等）を軽量化するための開発が進められているが、これと同時に、高速化に伴う騒音を防止するための静音化も要求される。従って、軽量であるアルミニウム又はアルミニウム合金材が車両用材料として注目されており、特に、金属-樹脂系制振材を中空薄肉形材面に貼付した制振断熱形材を車両構体を使用することにより、静音化を図ることができる。以下、アルミニウム又はアルミニウム合金を総称して、単にアルミニウムという。

【0003】ところで、一般的に、アルミニウム製車両等の大型溶接構造物に使用されるアルミニウム材の厚さは、厚板から中板まで広範囲に及んでいる。そして、更に車両構体の軽量化を図るために、外板等に使用されるアルミニウム材は、その肉厚が1.5乃至2mm程度に薄肉化されている。これらの板材の溶接方法としては種々の方法があるが、例えば、アーク溶接と、抵抗スポット溶接法とが併用されている。また、このアーク溶接方法としては、TIG溶接法及びMIG溶接法があるが、溶接部に対する要求特性及び生産性を考慮して、MIG溶接法が多く使用されている。

【0004】通常、肉厚が2mm未満の薄板のアルミニウム材をMIG溶接する場合、中板乃至厚板材と比較して、溶接ビード形成に及ぼす因子の影響が大きい。従って、種々の溶接条件を調整することにより、薄板のアルミニウム材の溶接におけるビード形状の向上を図っている。即ち、できるだけ溶接姿勢を下向とし、銅製の裏当材等を使用すると共に、仮付又は拘束ジグを利用して

ートギャップを0（密着）、目違を0とする等、開先精度を高精度に管理し、更に、例えば、線径が1乃至1.2mmである細径ワイヤを使用して溶接している。

【0005】図3は従来の輸送機用構造体の製造方法を示す断面図である。

【0006】先ず、押出成形等により2個の同一形状のアルミニウムからなる中空形材11a及び11bを形成する。中空形材11a及び11bには、例えば、一对の面板12と、面板12の両端に配置された一对の垂直リブ13と、面板12及び垂直リブ13により形成された空間内に配置された複数の傾斜リブ14とが設けられている。また、面板12の一方の端部においては、面板12がそのまま延出するようにして一对の連結部15が形成され、他方の端部においては、他方の中空形材11に形成された一对の連結部15の内側面に倣う外側面を備えた一对の連結部16が形成されている。

【0007】次に、各傾斜リブ14の1面に制振樹脂材17を貼付する。制振樹脂材17は、例えばアスファルト系の樹脂製である。

【0008】次いで、中空形材11aの連結部16と中空形材11bの連結部15とをそれらの側面を互いに倣わせて連結し、この連結部分に、例えば、前述のようなアーク溶接又は抵抗スポット溶接等を行う。

【0009】このような工程により、輸送機用構造体を製造することができる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アルミニウム材を使用した車両等の高速化に伴う騒音を防止するために、溶接部の裏面（例えば、形材の内面）に制振樹脂材を貼付する場合、例えば、アスファルト系の制振樹脂材は水酸化物を含有しており、この水酸化物はアーク等の高温に晒されると熱分解して水素を発生する。アルミニウム材の水素溶解量と固溶量との差は、他の金属と比較すると極めて大きいので、制振樹脂材を貼付していないアルミニウム材の溶接時であっても、シールド性等を十分に考慮しない場合には、これに起因するブローホール欠陥が発生する。従って、制振樹脂材を貼付したアルミニウム材の場合には、溶込みが制振樹脂材にまで貫通すると、巨大なブローホールが多発する。

【0011】このように、制振樹脂材を貼付したアルミニウム材のアーク溶接においては、溶接入熱が過大となり、板厚以上の深さで溶融させる条件では、裏面の樹脂が溶接に悪影響を及ぼし、溶接ビード形状が悪化する。また、溶接時の加熱によって制振樹脂材の温度が上昇した場合には、制振樹脂材自体の性質も劣化することがある。従って、溶接施工条件としては、必然的に溶接入熱を抑えた条件を選定する必要があるが、これにより、溶接入熱不足による溶込み不良が発生しやすくなり、良好な溶接部を得ることができなくなる。そして、この現象は板厚が薄くなるほど顕著である。また、制振樹脂材を

貼付できる位置にも一定の制限を設ける必要があり、車両に更なる高速化が要求された場合に十分に振動を抑制できなくなる虞がある。

【0012】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、制振性能を向上させることができる輸送機用構造体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る輸送機用構造体は、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の型材と、アルミニウム又はアルミニウム合金からなり前記第1の型材に摩擦撹拌接合された第2の型材と、前記第1及び第2の型材の1又は2以上の箇所に貼付された制振樹脂材と、を有することを特徴とする。

【0014】本発明においては、第1の型材と第2の型材とが摩擦撹拌接合されているので、接合時における制振樹脂材への熱影響がアーク溶接等の熔融溶接と比較すると極めて小さいため、制振樹脂材が貼付される箇所の制限が緩和される。このため、より多くの箇所に制振樹脂材を貼付できるので、制振性能を向上させることができる。また、制振樹脂材としても、従来のものより熱に弱いものであっても使用することができるようになる。

【0015】本発明に係る輸送機用構造体の製造方法は、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1及び第2の型材の1又は2以上の箇所に制振樹脂材を貼付する工程と、前記第1の型材と前記第2の型材とを摩擦撹拌接合する工程と、を有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例に係る輸送機用構造体及びその製造方法について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施例に係る輸送機用構造体の製造方法を示す断面図である。

【0017】本実施例においても、従来の製造方法と同様にして、アルミニウム材からなる中空型材11a及び11bを形成する。

【0018】次に、本実施例では、各傾斜リブ14の1面だけでなく、垂直リブ13の内面にも制振樹脂材17を貼付する。制振樹脂材17は、例えばアスファルト系の樹脂製であるが、その材料は特に限定されるものではない。

【0019】次いで、中空型材11aの連結部16と中空型材11bの連結部15とをそれらの側面を互いに合わせて連結し、重なり合った両連結部15及び16を仮止めする。この仮止め方法としては、自己穿孔型リベット若しくはメカニカルクリンチング等を使用して機械的に接合する方法又は抵抗スポット溶接等の溶接により行う方法等がある。その後、この連結部分に摩擦撹拌接合(FSW)を行う。図2は本発明の実施例における摩擦撹拌接合方法を示す断面図である。

【0020】この摩擦撹拌接合では、基部21の先端に

ピン部22が設けられたツール20を、回転させながら連結部15の外側面に突き立てる。そして、回転するピン部22と連結部15との接触部分を摩擦熱により軟化可塑化させ、ピン部22により撹拌しつつ圧入し、連結部15及び16を塑性流動させる。更に、ピン部22を回転させた状態で一定の圧力を加えながら連結部15及び16に対して相対移動させる。これにより、連結部15と連結部16とが接合されて接合部23が形成される。

【0021】このように、本実施例においては、連結部15及び16の接合を摩擦撹拌接合で行っているため、アーク溶接等の熔融溶接と比べて入熱量が小さく、周囲への熱の拡散が小さい。このため、連結部15及び16の直近に位置する垂直リブ13の内面に制振樹脂材13を貼付しても、制振樹脂材13の熱による水素の放出及び変形等は生じない。従って、制振樹脂材13の貼付可能箇所が従来のものよりも著しく拡大され、より制振効率を向上させることができる。また、制振樹脂材としても、従来使用されているものより低温で熔融等を起こすものであっても、使用することができるようになる。

【0022】更に、摩擦撹拌接合では溶加材を使用しないため、仮止めをした部分にそのまま摩擦撹拌接合しても、連結部15及び16の成分等を変化させず、安定した接合部23を得ることができる。

【0023】なお、上述の実施例では、制振樹脂材を垂直リブ及び傾斜リブに貼付しているが、面板の内面に貼付してもよい。

【0024】また、本実施例により製造した輸送機用構造体は、例えば鉄道車両、自動車及び船舶等に好適である。

【0025】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、第1の型材と第2の型材とが摩擦撹拌接合されているので、接合時における制振樹脂材への熱影響をアーク溶接等の熔融溶接と比較すると極めて小さくすることができる。従って、制振樹脂材を貼付できる箇所の制限を緩和してより多くの箇所に制振樹脂材を貼付できるので、制振性能を向上させることができる。また、制振樹脂材としても、従来のものより熱に弱いものであっても使用することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る輸送機用構造体の製造方法を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例における摩擦撹拌接合方法を示す断面図である。

【図3】従来の輸送機用構造体の製造方法を示す断面図である。

【符号の説明】

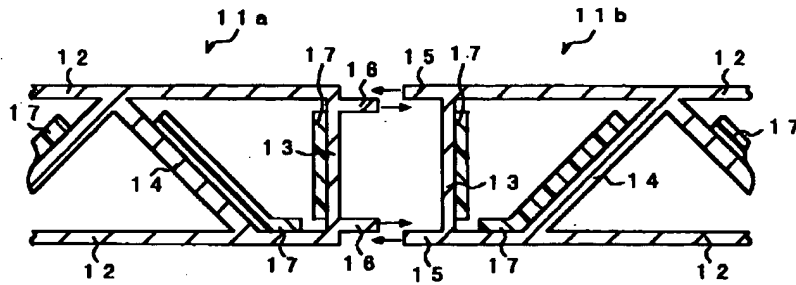
11a、11b；中空型材

12；面板

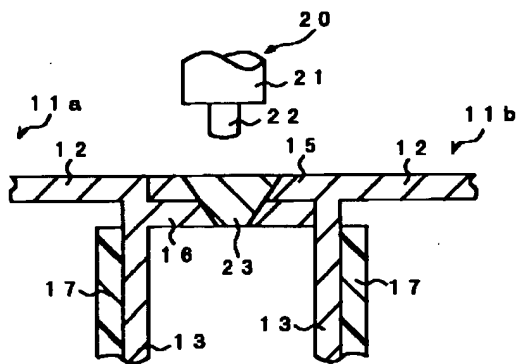
13; 垂直リブ  
14; 傾斜リブ  
15、16; 連結部  
17; 制振樹脂材

20; ツール  
21; 基部  
22; ピン部  
23; 接合部

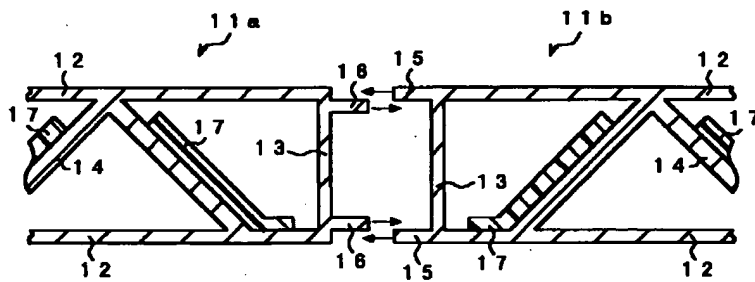
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7  
// B 23 K 103:10

識別記号

F I  
B 23 K 103:10

テマコード(参考)